



07. 02. 2004

EP 04/290

REC'D 27 FEB 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 02 970.2
Anmeldetag: 25. Januar 2003
Anmelder/Inhaber: Valeo Schalter und Sensoren GmbH,
74321 Bietigheim-Bissingen/DE
Bezeichnung: Sensor zur Detektion von nebelartigen Medien
IPC: G 01 N, G 01 W, G 01 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
- Im Auftrag

Wallner

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Anmelder:

Valeo Schalter und Sensoren
GmbH
Stuttgarter Straße 119
74321 Bietigheim-Bissingen

Allgemeine Vollmacht: 4.3.5.-Nr.306/99AV

38260862

24.01.2003
ABU/HUT

Titel: Sensor zur Detektion von nebelartigen Medien

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Detektion von nebelartigen Medien. Unter nebelartigen Medien werden beispielsweise verstanden Nebel, Dunst, Dampf, Rauch oder dergleichen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Detektion von solchen nebelartigen Medien.

Derartige Sensoren und Verfahren können insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik Verwendung finden, wo sie den Sicherheitsstandard von Fahrzeugen erhöhen. Die Sensoren und Verfahren können beispielsweise zur automatischen Ein- und Ausschaltung beziehungsweise Kontrolle der Nebelbeleuchtung

eines Fahrzeuges, für die Generierung von Warnhinweisen an den Fahrzeuglenker oder für eine automatische Geschwindigkeitsanpassung an die jeweiligen Witterungsbedingungen verwendet werden.

Die Detektion von nebelartigen Medien ist problematisch, da es sich bei diesen Medien in der Regel um räumlich teildurchleuchtbare Gebilde handelt.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Sensor bereitzustellen, der zur Detektion von nebelartigen Medien geeignet ist. Außerdem soll ein Verfahren zur Detektion von nebelartigen Medien bereitgestellt werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Sensor vorgeschlagen, mit wenigstens zwei Sendern und wenigstens einem Empfänger, wobei sich die Sendeachsen und die Empfängerachse an zwei unterschiedlichen Positionen kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit, die dann das Medium detektiert, wenn der Empfänger von beiden Sendern ausgesendete Signale empfängt.

Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch einen Sensor mit wenigstens einem Sender und wenigstens zwei Empfängern, wobei sich die Sendeachse mit den Empfängerachsen an zwei unterschiedlichen Positionen kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit, die das Medium detektiert, wenn die beiden Empfänger vom Sender ausgesendete Signale empfangen.

Da bei den erfindungsgemäßen Sensoren wenigstens an zwei unterschiedlichen Positionen geprüft wird, ob ausgesendete Signale an dem nebelartigen Medium reflektiert werden, kann festgestellt werden, ob nebelartige Medien vorhanden sind. Bei Vorhandensein von nebelartigen Medien tritt eine Reflexion im Raum auf. Sind keine Medien vorhanden, so findet keine Reflexion statt. Ist ein massives, nicht räumlich durchleuchtbarer Gegenstand vorhanden, so findet in der Regel keine Reflexion an den erfassten Positionen statt. Die Oberfläche eines nicht durchleuchtbaren Gegenstandes befindet sich weder an der einen Position noch an der anderen Position. Wenn überhaupt, werden, je nach Lage des Gegenstandes, die ausgesendeten Signale entweder an der einen oder an der anderen Position reflektiert. Ein Reflektieren an beiden Positionen findet hierbei nicht statt.

Die erfindungsgemäßen Sensoren sind folglich dazu geeignet, nebelartige Medien auf einfache Art und Weise zu detektieren.

Vorteilhafterweise umfassen die erfindungsgemäßen Sensoren eine Optik, die die auszusendenden beziehungsweise zu empfangenden Signale entlang jeweils eines vorzugsweise weitgehend zylindrischen oder linienartigen Strahles entlang der jeweiligen Sendeachse beziehungsweise Empfängerachse bündelt. Dies hat den Vorteil, dass die Positionen, an denen sich die Achsen kreuzen, ein relativ kleines Volumen erfassen und damit eine relativ genaue Messung zulassen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich dann, wenn die beiden Sendeachsen oder die beiden Empfängerachsen wenigstens weitgehend parallel zueinander verlaufen. Es sollte vermieden werden, dass sich die jeweils beiden Empfängerachsen oder die jeweils beiden Sendeachsen im Raum kreuzen.

Ein vorteilhafter Sensor zeichnet sich dadurch aus, dass die Auswerteeinheit dazu geeignet ist, aufgrund eines Vergleichs der Intensität der auszusendenden Signale und der Intensität der zu empfangenden Signale die Dichte des zu detektierenden Mediums zu bestimmen. Aufgrund des Vergleichs der Intensitäten der gesendeten und empfangenden Signale kann auf die Qualität des Mediums rückgeschlossen werden. Bei dichtem Nebel ergibt sich eine andere Intensität der empfangenden Signale als bei weniger dichtem Nebel.

Ein vorteilhafter Sensor ergibt sich dann, wenn als Sender Infrarotsender und als Empfänger Infrarotempfänger vorgesehen werden.

Insbesondere dann, wenn der Sensor an einem Kraftfahrzeug Verwendung findet, ist vorteilhaft, wenn der Sensor zur Anbringung an eine Scheibe, insbesondere an die Windschutzscheibe eines Fahrzeuges, geeignet ist.

Um einen möglichst geringen Signalverlust zu erreichen, kann hierbei vorgesehen sein, dass zwischen der Optik und der Scheibe ein Kopplungsmittel vorgesehen ist.

Um einen kompakt bauenden Sensor zu erhalten, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Sender und/oder der wenigstens eine Empfänger auf einer Leiterplatine angeordnet sind. Außerdem kann vorteilhaft sein, auch die Auswerteeinheit auf dieser Leiterplatine unterzubringen.

Der erfindungsgemäße Sensor generiert vorteilhafterweise bei der Detektion von Nebel ein Signal zur Ansteuerung eines Systems. Ein solches System kann beispielsweise die Nebelbeleuchtung eines Fahrzeuges sein; das heißt, die Nebelbeleuchtung wird bei der Detektion von nebelartigen Medien automatisch aktiviert, beziehungsweise, wenn keine nebelartigen Medien mehr detektiert werden, deaktiviert. Außerdem kann beispielsweise ein Warnsignal an den Fahrzeuglenker optischer, akustischer oder taktiler Natur abgegeben werden, um ihn beispielsweise auf auftretenden Nebel aufmerksam zu machen.

Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren zur Detektion von nebelartigen Medien gelöst, das sich dadurch kennzeichnet, dass von wenigstens zwei Sendern Signale ausgesandt werden, wobei eine Empfängerachse eines Empfängers die beiden Senderachsen an unterschiedlichen Positionen kreuzt und dann das Medium detektiert wird, wenn der Empfänger von beiden Sendern ausgesendete Signale empfängt.

Außerdem wird die genannte Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, dass sich dadurch auszeichnet, dass von wenigstens einem Sender Signale ausgesandt werden, wobei wenigstens zwei Empfängerachsen von je einem Empfänger die Sendeachse an unterschiedlichen Positionen kreuzen und dann das Medium detektiert wird, wenn die Empfänger von dem Sender ausgesendete Signale empfangen.

Vorteilhafterweise kann aufgrund eines Vergleichs der Intensität der ausgesendeten Signale und der Intensität der empfangenen Signale die Dichte des Mediums bestimmt werden.

Ein vorteilhaftes Verfahren ergibt sich dann, wenn der Sender beziehungsweise die Sender zeitversetzt und/oder abwechselnd Signale aussendet beziehungsweise aussenden. Hierdurch kann die Zuordnung der ausgesendeten zu den empfangenen Signalen ermöglicht werden.

Vorteilhafterweise handelt es sich auch bei den erfindungsgemäßen Verfahren um Infrarotsignale.

Das Verfahren gibt dann ein Signal ab, wenn das Medium detektiert wird. Hierdurch kann beispielsweise eine Nebelbeleuchtung eines Fahrzeuges oder ein Warnsignal angesteuert werden.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten und Ausführungen der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der

die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert ist.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines ersten erfindungsgemäßen Sensors; und

Figur 2 eine schematische Ansicht eines zweiten erfindungsgemäßen Sensors.

In der Figur 1 ist ein Sensor 10 zur Detektion von Nebel gezeigt, der mit einem Gehäuse 12 an der Innenseite einer Fahrzeugscheibe 14 angeordnet ist. Der Sensor 10 umfasst eine Platine 16, auf der zwei Sender 18, 20 und ein Empfänger 22 angeordnet sind. Auf der der Scheibe 14 zugewandten Seite weist der Sensor 10 eine Optik 24 und eine zwischen der Optik 24 und der Scheibe 14 liegende Kopplungsschicht 26 auf.

Die Optik 24 ist derart ausgebildet, dass die von den Sendern 18, 20 ausgesendeten Infrarotsignale entlang eines vorzugsweise weitgehend linienartigen Strahles 28, 30 gebündelt werden. Bei dem in der Figur dargestellten Sensors 10 sind die Strahlen 28, 30 mit ihren Strahlenachsen weitgehend identisch.

Durch die Optik 24 wird außerdem erreicht, dass die von dem Empfänger 22 zu empfangenden Signale auf einem weitgehend geradlinigen Strahl 32 liegen.

Wie aus der Figur 1 hervorgeht, verlaufen die beiden Strahlengänge 28, 30 parallel. Der Strahlengang 32 kreuzt die beiden Strahlengänge 28, 30 an zwei unterschiedlichen Positionen P_1 und P_2 . Alle Strahlengänge 28, 30, 32 liegen also in einer Ebene.

Der Sensor 10 sieht ferner eine Auswerteeinheit 32 vor, die dann Nebel detektiert, wenn der Empfänger 22 von beiden Sendern 18, 20 ausgesendete Signale empfängt, die aufgrund von Nebelpartikeln 36, 38 in den Positionen P_1 und P_2 reflektiert werden. Aufgrund des Vorhandenseins von Nebelpartikeln im Raum findet die Reflexion nicht an einer definierten Grenzschicht statt, sondern im Raum verteilt, entlang der Sendeachsen 28, 30, unter anderem auch an den Positionen P_1 und P_2 .

Befindet sich ein räumlich nicht durchleuchtbarer Körper, der in der Figur 1 mit der Bezugszahl 34 angedeutet ist, im Bereich des Sensors 10, so findet zwar eine Reflexion an diesem Körper 34 in den Punkten P_3 und P_4 statt. Da die Punkte P_3 und P_4 nicht auf der Empfängerachse 32 liegen, empfängt der Empfänger 22 keine Signale. Nur dann, wenn nebelartige Medien im Detektionsbereich des Sensors 10 vorhanden sind, werden von den Sendern 18, 20 ausgesendete Signale vom Empfänger 22 erfasst.

Vorteilhafterweise werden die von den Sendern 18, 20 gesendeten Signale zeitversetzt oder abwechselnd ausgesendet.

Damit kann rückgeschlossen werden, ob die vom Empfänger 22 empfangenen Signale vom Sender 18 oder vom Sender 20 stammen.

Erfindungsgemäß können selbstverständlich mehr als zwei Sender und mehr als ein Empfänger in einem Sensor vorgesehen sein. Durch Vorsehen von mehreren unterschiedlichen Positionen von sich kreuzenden Strahlengängen kann eine sicherere und genauere Aussage über das Vorhandensein von Nebel im Detektionsbereich gemacht werden.

Vorteilhafterweise ist der Sensor 10 über Kommunikationsmittel 34 mit anderen Fahrzeugsystemen gekoppelt. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Nebelbeleuchtung des Fahrzeugs dann aktiviert wird, wenn der Nebelsensor 10 Nebel detektiert. Ebenso ist denkbar, dass bei Vorhandensein von Nebel Warnsignale an den Fahrzeuglenker gegeben werden.

Der in der Figur 2 dargestellte Sensor 50 unterscheidet sich von dem Sensor 10 gemäß Figur 1 dadurch, dass von einem Sender 52 entlang einer Sendeachse 54 ausgesendete Signale zwei Empfängerachsen 56, 58 von zwei Empfängern 60, 62 in zwei unterschiedlichen Positionen P_{10} , P_{20} kreuzen. Von dem Sender 52 ausgesendete Infrarotsignale werden von den beiden Empfängern 60, 62 nur dann erfasst, wenn nebelartige Medien im Detektionsbereich des Sensors 50 vorhanden sind.

Vorteilhafterweise kann mittels der Auswerteeinheit 31 die Intensität der gesendeten Signale mit der Intensität der

empfangenen Signale verglichen werden. Daraus kann auf die Dichte des erfassten nebelartigen Mediums rückgeschlossen werden.

Sämtliche in der Beschreibung, denn nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellte Merkmale können sowohl einzeln, als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Sensor (10) zur Detektion von nebelartigen Medien, mit wenigstens zwei Sendern (18, 20) und wenigstens einem Empfänger (22), wobei sich die Sendeachsen (28, 30) mit der Empfängerachse (32) an zwei unterschiedlichen Positionen (P_1 , P_2) kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit (32) die dann das Medium detektiert, wenn der Empfänger (22) von beiden Sendern (18, 20) ausgesendete Signal empfängt.
2. Sensor (50) zur Detektion von nebelartigen Medien, mit wenigstens einem Sender (52) und wenigstens zwei Empfängern (60, 62), wobei sich die Sendeachse (54) mit den Empfängerachsen (56, 58) an zwei unterschiedlichen Positionen (P_1 , P_2) kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit (32) die das Medium detektiert, wenn die beiden Empfänger (60, 62) vom Sender (52) ausgesendete Signale empfangen.
3. Sensor (10, 50) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor eine Optik (24) umfasst, die die auszusendenden bzw. zu empfangenden Signale entlang jeweils eines vorzugsweise weitgehend zylindrischen oder linienartigen Strahles entlang der jeweiligen Sendeachse (28, 30, 54) bzw. Empfängerachse (32, 56, 58) bündelt.

4. Sensor (10, 50) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens beiden Sendeachsen (28, 30) oder die beiden Empfängerachsen (56, 58) sich nicht kreuzen und/oder wenigstens weitgehend parallel zueinander verlaufen.
5. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit (32) dazu geeignet ist, aufgrund eines Vergleichs der Intensität der auszusendenden Signale und der Intensität der zu empfangenden Signale die Dichte des Mediums zu bestimmen.
6. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sender (18, 20, 52) ein Infrarotsender und der wenigstens eine Empfänger (22, 60, 62) ein Infrarotempfänger ist.
7. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (10, 50) zur Anbringung an eine Scheibe (14), insbesondere der Windschutzscheibe eines Fahrzeuges, geeignet ist.
8. Sensor (10, 50) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Optik (24) und der Scheibe (14) ein Kopplungsmittel (26) vorgesehen ist.
9. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sender.....

(18, 20, 52) und/oder der wenigstens eine Empfänger (22, 60, 62) auf einer Leiterplatte (16) angeordnet sind.

10. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (10, 50) bei der Detektion von nebelartigen Medien ein Signal zur Ansteuerung eines Systems generiert.
11. Verfahren zur Detektion von nebelartigen Medien, dadurch gekennzeichnet, dass von wenigstens zwei Sendern (18, 20) Signale ausgesandt werden, wobei eine Empfängerachse (32) eines Empfängers (22) die beiden Sendeachsen (28, 30) an unterschiedlichen Positionen (P_1 , P_2) kreuzt und dann das Medium detektiert wird, wenn der Empfänger (22) von beiden Sendern (18, 20) ausgesendete Signale empfängt.
12. Verfahren zur Detektion von nebelartigen Medien, dadurch gekennzeichnet, dass von wenigstens einem Sender (52) Signale ausgesandt werden, wobei wenigstens zwei Empfängerachsen (56, 58) von je einem Empfänger (60, 62) die Sendeachse (54) an unterschiedlichen Positionen (P_{10} , P_{20}) kreuzen und dann das Medium detektiert wird, wenn die Empfänger (60, 62) von dem Sender (52) ausgesendete Signale empfangen.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund eines Vergleichs der Intensität der ausgesendeten Signale und der Intensität der empfangenen Signale die Dichte des Mediums bestimmt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (52) bzw. die Sender (18, 20) zeitversetzt und/oder abwechselnd Signale aussendet bzw. aussenden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Signalen um Infrarotsignale handelt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass wenn das Medium detektiert wird ein Signal abgegeben wird.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Detektion von nebelartigen Medien, mit wenigstens zwei Sendern und wenigstens einem Empfänger, wobei sich die Sendeachsen mit der Empfängerachse an zwei unterschiedlichen Positionen kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit die dann das Medium detektiert, wenn der Empfänger von beiden Sendern ausgesendete Signal empfängt.

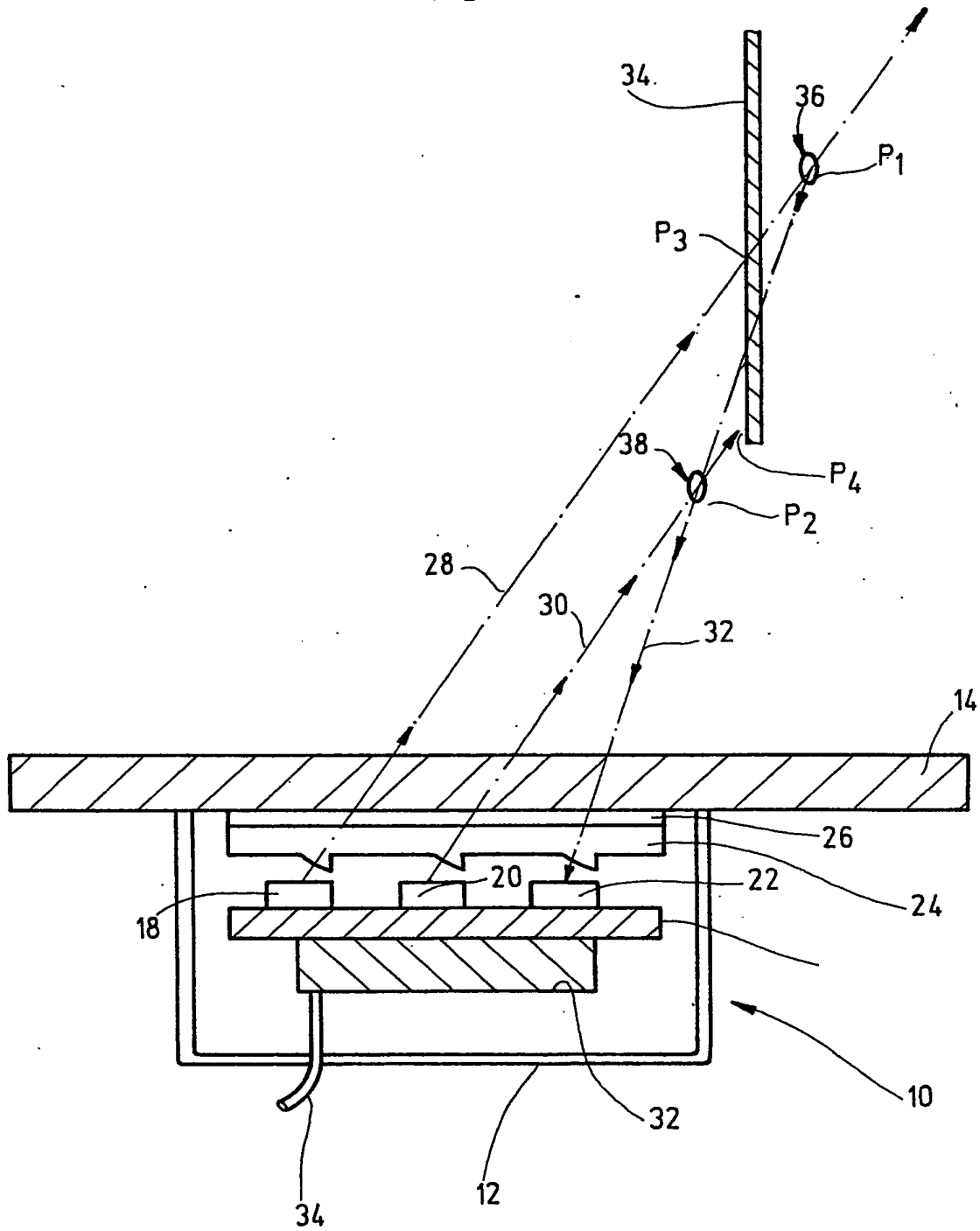


Fig.1

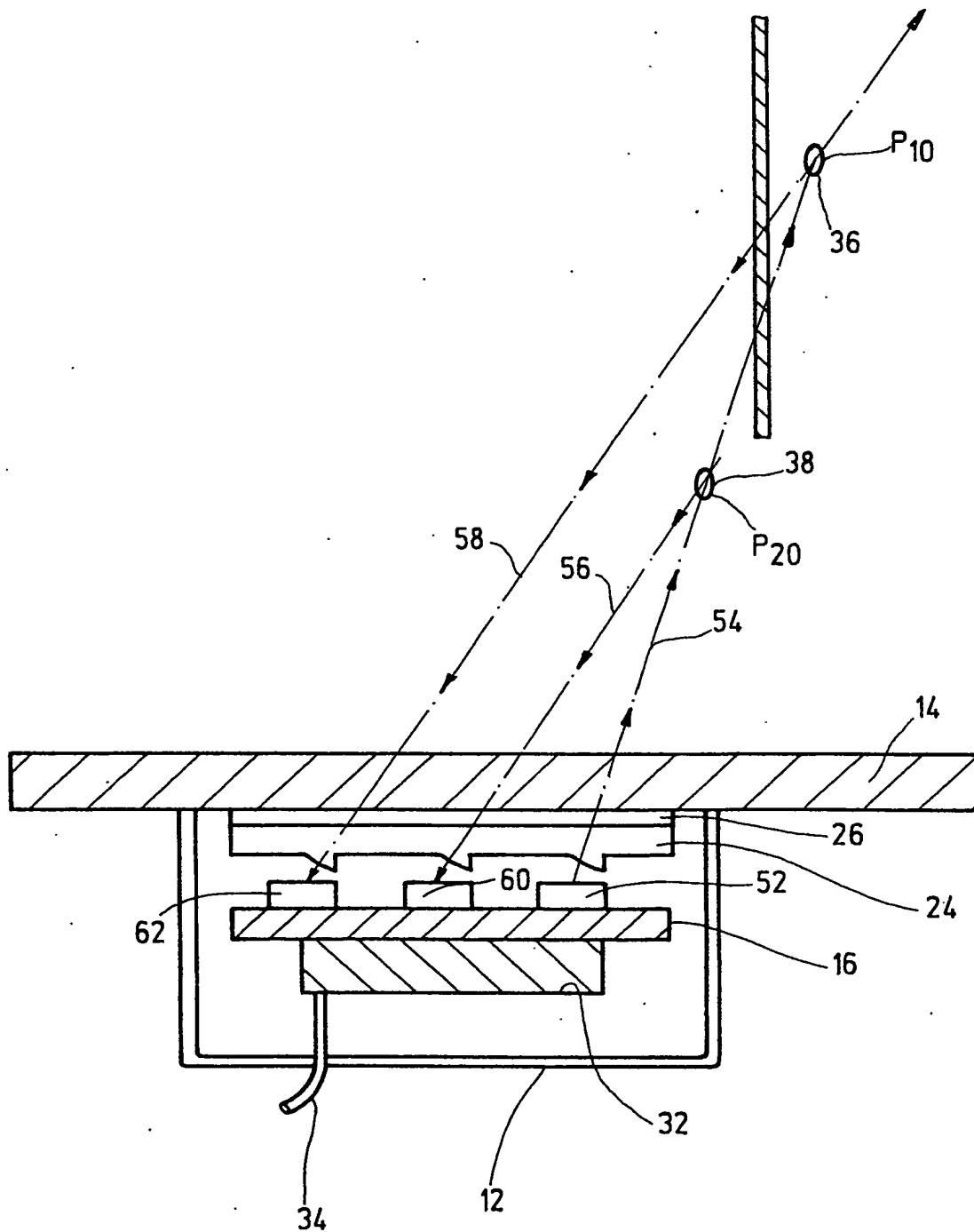


Fig.2